COMBIVERT

2

D	BETRIEBSANLEITUNG	**Leistungsteil**
GB	INSTRUCTION MANUAL	**Power Circuit**
F	MANUEL D'INSTRUCTIONS	**Circuit de Puissance**
I	MANUALE D'ISTRUZIONE	**Circuito di potenza**
RU	Руководство по эксплуатации	**Силовая часть**
E	MANUAL DE INSTRUCCIONES	**Circuito de Potencia**

STOP

Erst Betriebsanleitung Teil 1 lesen !
Read Instruction manual part 1 first !
Lisez d'abord le manuel d'instructions partie 1 !
Prima leggere le manuale di istruzione 1 parte !
Сначала прочти инструкцию 1 част !
Leer manual de instrucciones parte 1 antes !

KEB

00.F5.00B-K003

12/2004

D

Seite
D - 3 ..... D - 20

Diese Betriebsanleitung beschreibt die Leistungsteile der KEB COMBIVERT F5 - Serie. Sie ist nur gültig in Verbindung mit der Betriebsanleitung Teil 1 und Teil 3. Alle Anleitungen müssen jedem Anwender zugänglich gemacht werden. Vor jeglichen Arbeiten muß sich der Anwender mit dem Gerät vertraut machen. Darunter fällt insbesondere die Kenntnis und Beachtung der **Sicherheits- und Warnhinweise aus Teil1**. Die in dieser Betriebsanleitung verwendeten Piktogramme entsprechen folgender Bedeutung:

Gefahr
Warnung
Vorsicht

Achtung,
unbedingt
beachten

Information
Hilfe
Tip

GB

Page
GB - 3 .... GB - 20

This Instruction Manual describes the power circuit of the KEB COMBIVERT F5 series. It is only valid together with the Instruction Manuals Part 1 and Part 3. Both Instruction Manuals must be made available to the user. Prior to performing any work on the unit the user must familiarize himself with the unit. This includes especially the knowledge and observance of the **safety and warning directions of Part 1**. The pictographs used in this Instruction Manual have following meaning:

Danger
Warning
Caution

Attention,
observe at
all costs

Information
Help
Tip

F

Page
F - 3 ..... F - 20

Ce manuel d'instruction décrit le circuit de puissance des KEB COMBIVERT de la serie F5. Il est à utiliser avec les manuels d'instruction Partie 1 et Partie 3. L'ensemble des manuels d'instruction doit être fournit à l'utilisateur. Avant d'intervenir sur l'appareil, l'utilisateur doit se familiarisé lui-même avec l'appareil. Ceci inclu de respecter les remarques de sécurité et de mise en garde de la partie 1. Les pictogrammes utilisés dans ce manuel ont la signification suivante:

Danger
Avertissement
Précaution

Attention,
à respecter
obligatoirement

Information
Aide
Astuces

I

Pagina
I - 3 ..... I - 20

Questo manuale d'istruzione descrive il circuito di potenza delle serie KEB COMBIVERT F5. E' valido solo unitamente ai manuali parte 1 e parte 3. Entrambi i manuali d'istruzione devono essere resi disponibili all'utente. Prima di procedere a qualsiasi lavoro sull'apparecchiatura l'utente deve familiarizzare con la stessa. Questo include in special modo la conoscenza e l'osservanza delle direttive di sicurezza e delle avvertenze della parte 1. I simboli utilizzati in questo manuale hanno il seguente significato:

Avvertimento
Pericolo
Cautela

Attenzione,
osservare
assolutamente

Informzione
Aiuto
Suggerimento

RU

Страницы
RU - 3 ..... RU - 20

Эта инструкция описывает силовую часть преобразователя частоты KEB COMBIVERT F5. Она действительна только совместно с инструкциями часть 1и часть 3. Все инструции должны быть доступны для каждого пользователя. Прежде чем приступить к работе, каждый пользователь должен тчательно ознакомиться с прибором. Особено это касается изучения и соблюдения требований к **Безопасности и Предупреждениям из части 1**. Ниже приведённые пиктограммы означают следующее.

Опастность
Предупреждение
Осторожно

Внимание
обязательно
соблюдать

Информация
Указание
Совет

E

Páginas
E - 3 ..... E - 20

Este manual de instrucciones describe las series estándar del KEB COMBIVERT F5. Este manual de instrucciones debe estar a disposición de cualquier usuario. Antes de manipular el convertidor el usuario debe familiarizarse con él. Esto debe aplicarse especialmente al conocimiento de las indicaciones de advertencia y seguridad. El significado de los pictogramas usados en este manual son:

Peligro
Advertencia
Precaución

Atención,
Cuidado

Consejo
Comentario
Información

E

1. General 4

1.1 Descripción del Producto 4

1.2 Identificación de la unidad 6

1.3 Instrucciones de Instalación e Funcionamiento 7

1.3.1 Sistemas de refrigeración 7

1.3.2 Instalación en un Armario 8

1.4 Alimentación DC 8

2. Datos Técnicos 9

2.1 Sumario de Datos Técnicos Tipo 230V 9

2.2 Sumario de Datos Técnicos Tipo 400V 11

2.3 Dimensiones y Pesos 15

2.4 Sumario de las Conexiones del Circuito de Potencia 16

2.5 Conexión del Circuito de Potencia 17

3. Anexo 19

3.1 Curva de Sobrecarga 19

3.2 Protección de Sobrecarga en el Rango de Baja Velocidad 19

1. General

1.1 Descripción del Producto

Seleccionando el KEB COMBIVERT usted ha escogido un convertidor de frecuencia con las mayores exigencias para dinámica y calidad.

Exclusivamente para la regulación de velocidad sin escalones de un motor trifásico.

La utilización con otras cargas eléctricas esta prohibida y puede producir perturbaciones en la unidad.

E

Este manual describe el convertidor de frecuencia **KEB COMBIVERT F5-B, F5-C, F5-G, F5-M** y **F5-S .**

- **0.75...45 kW / Tipo 230 V**
- **0.75...160 kW / Tipo 400 V**

Manuales adicionales:

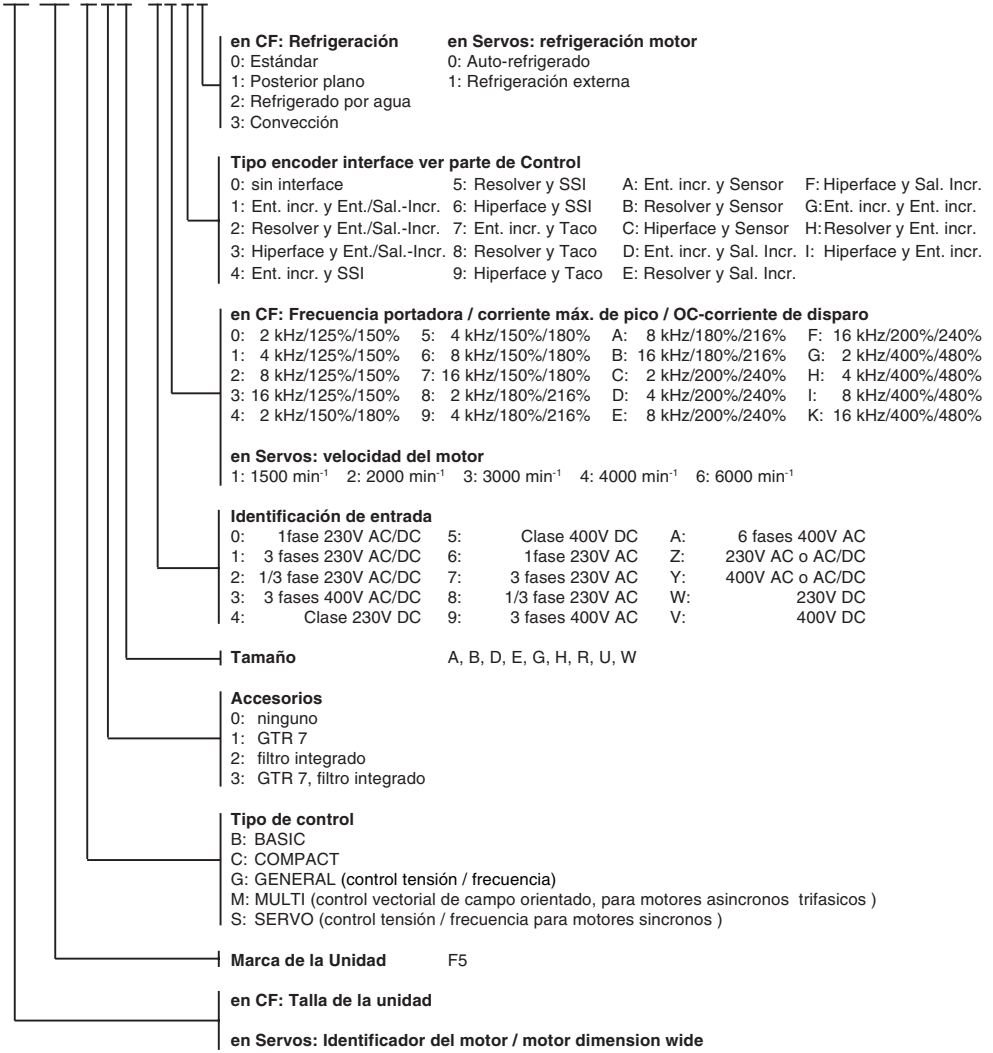
• **200...355 kW / tipo 400V / tamaño W**	00.F5.01Z-KW01
• **200...630 kW / tipo 400 V / tamaño P**	00.F5.01Z-KP00
• **7,5...355 kW / refrigerado por agua**	00.F5.01W-K000
• **Servo tamaño A**	00.F5.S1M-KA01

Esta unidad de bajo precio y pequeño tamaño, tiene además las siguientes características:

- circuito de potencia con IGBT de bajas pérdidas en conmutación
- bajo nivel de ruido en alta frecuencia de conmutación
- extensos dispositivos de seguridad para corriente, tensión y temperatura
- supervisión de la tensión y corriente en funcionamiento estático y dinámico
- condicionalmente a prueba de cortocircuito y a prueba de fallo a tierra
- inmunidad al ruido de acuerdo con IEC1000
- regulación de la corriente en hardware
- ventilador de refrigeración integrado
- disposición reticular uniforme
- pueden ser alineados uno al lado de otro

1.2 Identificación de la unidad

10.F5.G1B–3200


en CF: Refrigeración
0: Estándar
1: Posterior plano
2: Refrigerado por agua
3: Convección
en Servos: refrigeración motor
0: Auto-refrigerado
1: Refrigeración externa
Tipo encoder interface ver parte de Control
0: sin interface
1: Ent. incr. y Ent./Sal.-Incr.
2: Resolver y Ent./Sal.-Incr.
3: Hiperface y Ent./Sal.-Incr.
4: Ent. incr. y SSI
5: Resolver y SSI
6: Hiperface y SSI
7: Ent. incr. y Taco
8: Resolver y Taco
9: Hiperface y Taco
A: Ent. incr. y Sensor
B: Resolver y Sensor
C: Hiperface y Sensor
D: Ent. incr. y Sal. Incr.
E: Resolver y Sal. Incr.
F: Hiperface y Sal. Incr.
G: Ent. incr. y Ent. incr.
H: Resolver y Ent. incr.
I: Hiperface y Ent. incr.
en CF: Frecuencia portadora / corriente máx. de pico / OC-corriente de disparo
0: 2 kHz/125%/150%
1: 4 kHz/125%/150%
2: 8 kHz/125%/150%
3: 16 kHz/125%/150%
4: 2 kHz/150%/180%
5: 4 kHz/150%/180%
6: 8 kHz/150%/180%
7: 16 kHz/150%/180%
8: 2 kHz/180%/216%
9: 4 kHz/180%/216%
A: 8 kHz/180%/216%
B: 16 kHz/180%/216%
C: 2 kHz/200%/240%
D: 4 kHz/200%/240%
E: 8 kHz/200%/240%
F: 16 kHz/200%/240%
G: 2 kHz/400%/480%
H: 4 kHz/400%/480%
I: 8 kHz/400%/480%
K: 16 kHz/400%/480%
en Servos: velocidad del motor
1: 1500 min-1
2: 2000 min-1
3: 3000 min-1
4: 4000 min-1
6: 6000 min-1
Identificación de entrada
0: 1fase 230V AC/DC
1: 3 fases 230V AC/DC
2: 1/3 fase 230V AC/DC
3: 3 fases 400V AC/DC
4: Clase 230V DC
5: Clase 400V DC
6: 1fase 230V AC
7: 3 fases 230V AC
8: 1/3 fase 230V AC
9: 3 fases 400V AC
A: 6 fases 400V AC
Z: 230V AC o AC/DC
Y: 400V AC o AC/DC
W: 230V DC
V: 400V DC
Tamaño
A, B, D, E, G, H, R, U, W
Accesorios
0: ninguno
1: GTR 7
2: filtro integrado
3: GTR 7, filtro integrado
Tipo de control
B: BASIC
C: COMPACT
G: GENERAL (control tensión / frecuencia)
M: MULTI (control vectorial de campo orientado, para motores asincronos trifasicos)
S: SERVO (control tensión / frecuencia para motores sincronos)
Marca de la Unidad
F5
en CF: Talla de la unidad
en Servos: Identificador del motor / motor dimension wide

1.3 Instrucciones de Instalación

1.3.1 Sistemas de refrigeración

El KEB COMBIVERT F5 está disponible con diferentes sistemas de refrigeración:

Estándar

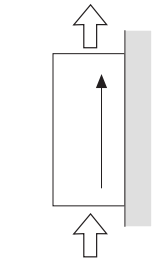
- **Estándar**
  Diseño estándar con radiador y ventilador (descrito a continuación).

Versiones especiales

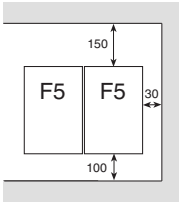
La disipación de las pérdidas de potencia debe ser garantizada por el fabricante de la máquina.

- **Posterior plano**
  El radiador es omitido es este diseño. La unidad debe instalarse sobre una base apropiada para asegurar la disipación de calor.
- **Refrigerado por agua**
  Este diseño está dispuesto para la conexión a un sistema de refrigeración existente. La disipación de las pérdidas de potencia deben ser garantizadas por el fabricante de la máquina. Para evitar humedad de condensación la temperatura mínima interior no debe descender por debajo de la temperatura de la habitación. La temperatura máxima interior no debe exceder de 40°C. Medidas contra contaminación y calcificación deben tomarse externamente. La presión máxima en el circuito de refrigeración no excedera de 4 bar (versión especial para mayores presiones bajo demanda).
- **Convección (versión “through-mount“)**
  Con este diseño el radiador es instalado entre el armario de control y el exterior de este.

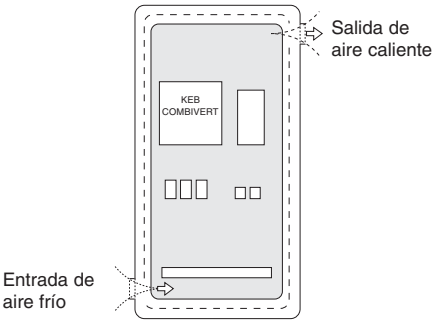
1.3.2 Instalación en un Armario

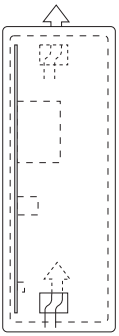


Dirección de las aletas de refrigeración



Distancias mínimas





1.4 Alimentación DC

La **corriente de entrada DC** del convertidor está basicamente determinada por el motor usado. Los datos pueden ser leídos en la placa de características del motor.

Clase 230V:

$$I_{DC} = \frac{\sqrt{3} \text{ x tensión nom. motor x corriente nom. motor x motor cos } \varphi}{\text{tensión DC (310V)}}$$

Clase 400V:

$$I_{DC} = \frac{\sqrt{3} \text{ x tensión nom. motor x corriente nom. motor x motor cos } \varphi}{\text{tensión DC (540V)}}$$

El **pico de corriente DC de entrada** está determinado por el rango de operación.

- si se acelera en el límite de corriente del hardware, el pico de corriente límite del convertidor debe estar en la fórmula (en lugar de la corriente nominal del motor).
- si el motor en operación normal nunca es cargado con el par nominal, puede ser calculado con la corriente real del motor.
- un valor correcto concuerda con aproximadamente 1,5 veces la corriente nominal del motor (a partir de 90kW 1,25 veces).

2. Datos Técnicos

2.1 Sumario de Datos Técnicos Tipo 230V

Talla del convertidor			**05**			**07**			**09**				**10**				**12**	**13**
Tamaño de la unidad			**A**		**B**	**A**		**B**	**B**		**D**		**B**		**D**		**D**	**E**
Fases			1	1	3	1	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	3	3
Potencia nominal de salida		[kVA]	0,9			1,6			2,8				4,0				6,6	9,5
Máxima potencia nominal del motor		[kW]	0,37			0,75			1,5				2,2				4,0	5,5
Corriente nominal de salida		[A]	2,3			4			7				10				16,5	24
Pico máximo de corriente	1)	[A]	4,1			7,2			12,6				18				29,7	36
Corriente de disparo OC		[A]	5,0			8,6			15,1				21,6				35,6	43
Corriente nominal de entrada		[A]	4,6	4,6	3,2	8,0	8,0	5,6	14	9,8	14	9,8	20	14	20	14	23	31
Máx. fusible principal permitido		[A]	16			16	20	16	20	16	20	16	25	20	25	20	25	35
Frecuencia portadora nominal		[kHz]	4	16		8	16		16				8		16		8	8
Frecuencia portadora máxima		[kHz]	8	16		8	16		16				16				16	16
Pérdidas de potencia en uso nominal		[W]	30	50		55	65		90	130			105	170			210	290
Pérdidas de potencia en alimentacion DC		[W]	28	48		51	60		80	120			90	155			185	265
Corriente de bloqueo a 4kHz	2)	[A]	2,3			4			7				10				16,5	24
Corriente de bloqueo a 8kHz	2)	[A]	2,3			4			7				10				16,5	24
Corriente de bloqueo a 16kHz	2)	[A]	–	2,3		–	4		7				8,5		10		10	16,8
Temperatura TOH máx. del radiador			100	90		95	90		90 °C (194 °F)									
Sección del cable	3)	[mm²]	1,5			1,5	2,5	1,5	2,5	1,5	2,5	1,5	4	2,5	4	2,5	4	6
Resistencia de frenado mínima	4)	[Ohm]	100	56		100	56		47				33				27	16
Resistencia de frenado típica	4)	[Ohm]	180			180			100				68				33	27
Máxima corriente de frenado	4)	[A]	4,5	7,5		4,5	7,5		9,5				12				15	25
Curva de sobrecarga (Anexo)			1															
Par de apriete para los terminales		[Nm]	0,5															1,2
Tensión de alimentación		[V]	180...260 ±0 (230 V Tensión nominal)															
Frecuencia de alimentación		[Hz]	50 / 60 +/- 2															
Tension de salida		[V]	3 x 0...U Alimentación															
Frecuencia de salida		[Hz]	ver tipo de control															
Máx. longitud de cable blindado al motor a 4kHz	5)	[m]	10	30		10	100		100		100		100				100	100
Máx. longitud de cable blindado al motor a 8kHz	5)	[m]	10	20		10	50		100		100		100				100	100
Máx. longitud de cable blindado al motor a 16kHz	5)	[m]	-	10		-	20		40		100		100				100	100
Temperatura en almacén			-25...70 °C (-13...158 °F)															
Temperatura de funcionamiento			-10...45 °C (14...113 °F)															
Clase de protección (EN 60529)			IP20															
Ambiente (IEC 664-1)			Grado de polución 2															
EMC probado de acuerdo con...			EN 61800-3															
Vibración/Sacudida de acuerdo con			Germanischer Lloyd; EN 50155															
Categoría climática (EN 60721-3-3)			3K3															

1) Para los sistemas regulados 5% se debe restar como reserva del control (F5-M / F5-S).
2) Corriente máxima antes de la activación de la función OL2 (F5-M / F5-S / F5-A)
3) Sección mínima recomendada para la potencia nominal y para una longitud máxima de 100 m de cable (cobre).
4) Sólo para convertidores de frecuencia con transistor interno de frenado GTR 7 (ver "Identificación de la unidad").
5) Unidades con filtro incorporado (ver "código de identificación"):
máx. 5m de longitud de cable a 4kHz = Valor Limite B (EN 55011)
máx. 10 m de longitud de cable a 16kHz = Valor Limite A (EN 55022)

Los datos técnicos son para motores estándar de 2/4 polos. Para otro número de polos el convertidor debe dimensionarse según la corriente nominal del motor. Para otros motores consultar a KEB.

Situación con altitud máx. 2000 m. Para altitudes sobre los 1000 m, debe ser considerada una reducción de potencia del 1% para cada 100m.

Talla del convertidor			14		15		16	17	18	19	20	21
Tamaño de la unidad			E	G	G	H	H	R	R	R	R	R
Fases			3		3		3	3	3	3	3	3
Potencia nominal de salida		[kVA]	13		19		26	33	40	46	59	71
Máxima potencia nominal del motor		[kW]	7,5		11		15	18,5	22	30	37	45
Corriente nominal de salida		[A]	33		48		66	84	100	115	145	180
Pico máximo de corriente	1)	[A]	49,5		72		99	126	150	172	217	270
Corriente de disparo OC		[A]	59		86		119	151	180	206	261	324
Corriente nominal de entrada		[A]	43		63		86	92	116	126	165	198
Máx. fusible principal permitido		[A]	50		80		80	100	160	160	200	315
Frecuencia portadora nominal		[kHz]	4	16	8	16	16	8	8	8	8	8
Frecuencia portadora máxima		[kHz]	16		16	16	16	16	8	8	8	8
Pérdidas de potencia en uso nominal		[W]	350	410	460	430	550	850	1020	1200	1350	1620
Pérdidas de potencia en alimentacion DC		[W]	300	355	375	345	435	790	950	1100	1230	1470
Corriente de bloqueo a 4kHz	2)	[A]	33	36	36	53	72,5	92	110	126	159	198
Corriente de bloqueo a 8kHz	2)	[A]	24	33	-	53	72,5	84	100	115	145	180
Corriente de bloqueo a 16kHz	2)	[A]	16,8	26	-	53	66	50	-	-	-	-
Temperatura TOH máx. del radiador			90 °C (194 °F)									
Sección del cable	3)	[mm²]	10		25		25	35	50	50	95	95
Resistencia de frenado mínima	4)	[Ohm]	16	8	8	5,6	5,6	4,7	4,7	3,9	2	2
Resistencia de frenado típica	4)	[Ohm]	20		13		10	7	5,6	4,7	3,9	3,0
Máxima corriente de frenado	4)	[A]	25	50	50	70	70	85	85	102	160	160
Curva de sobrecarga (Anexo)			1									
Par de apriete para los terminales		[Nm]	1,2	2,5	4			6				
Tensión de alimentación		[V]	180...260 ±0 (230 V Tensión nominal)									
Frecuencia de alimentación		[Hz]	50 / 60 +/- 2									
Tension de salida		[V]	3 x 0...U Alimentación									
Frecuencia de salida		[Hz]	ver tipo de control									
Máx. longitud de cable blindado al motor a 4kHz	5)	[m]	100					50				
Máx. longitud de cable blindado al motor a 8kHz	5)	[m]	100					50				
Máx. longitud de cable blindado al motor a 16kHz	5)	[m]	100					50				
Temperatura en almacén			-25...70 °C (-13...158 °F)									
Temperatura de funcionamiento			-10...45 °C (14...113 °F)									
Clase de protección (EN 60529)			IP20									
Ambiente (IEC 664-1)			Grado de polución 2									
EMC probado de acuerdo con...			EN 61800-3									
Vibración/Sacudida de acuerdo con			Germanischer Lloyd; EN 50155					-				
Categoría climática (EN 60721-3-3)			3K3									

1) Para los sistemas regulados 5% se debe restar como reserva del control (F5-M / F5-S).
2) Corriente máxima antes de la activación de la función OL2 (F5-M / F5-S / F5-A)
3) Sección mínima recomendada para la potencia nominal y para una longitud máxima de 100 m de cable (cobre).
4) Sólo para convertidores de frecuencia con transistor interno de frenado GTR 7 (ver "Identificación de la unidad").
5) Unidades con filtro incorporado (ver "código de identificación"):
máx. 5m de longitud de cable a 4kHz = Valor Limite B (EN 55011)
máx. 10 m de longitud de cable a 16kHz = Valor Limite A (EN 55022)

Los datos técnicos son para motores estándar de 2/4 polos. Para otro número de polos el convertidor debe dimensionarse según la corriente nominal del motor. Para otros motores consultar a KEB.

Situación con altitud máx. 2000 m. Para altitudes sobre los 1000 m, debe ser considerada una reducción de potencia del 1% para cada 100m .

2.2 Sumario de Datos Técnicos Tipo 400V

Talla del convertidor		**05**		**07**			**09**			**10**			**12**			**13**		**14**		
Tamaño de la unidad		**A**	**B**	**A**	**B**	**D**	**A**	**B**	**D**	**B**	**D**	**D**	**B**	**D**	**E**	**D**	**E**	**D**	**E**	**G**
Fases		3		3			3			3			3			3		3		
Potencia nominal de salida	[kVA]	0,9		1,8			2,8			4,0			6,6			8,3		11		
Máxima potencia nominal del motor	[kW]	0,37		0,75			1,5			2,2			4,0			5,5		7,5		
Corriente nominal de salida	[A]	1,3		2,6			4,1			5,8			9,5			12		16,5		
Pico máximo de corriente	1) [A]	2,3		4,7			7,4			10,4			17			21,6		29,7		24,8
Corriente de disparo OC	[A]	2,8		5,6			8,9			12,5			21			25,9		35,6		29,7
Corriente nominal de entrada	[A]	1,8		3,6			6			8			13			17		23		
Máx. fusible principal permitido	[A]	10	16	10	16		10	16		16			20			25		25		
Frecuencia portadora nominal	[kHz]	4	16	4	16		4	8		8	4	16	4	8	16	4	16	2	8	16
Frecuencia portadora máxima	[kHz]	4	16	4	16		4	16		16			4	16		16		16 [6]		16
Pérdidas de potencia en uso nominal	[W]	45	60	50	90		60	80	105	120	140	170	150	185	300	185	250	185	320	380
Pérdidas de potencia en alimentacion DC	[W]	44	58	48	87		75		100	110	130	160	135	170	285	165	230	160	295	350
Corriente de bloqueo a 4kHz	2) [A]	-	1,3	-	2,6		-	4,1		5,8			9,5			12		14,5		16,5
Corriente de bloqueo a 8kHz	2) [A]	-	1,3	-	2,6		-	4,1		5,8	5,2	5,8	-	9,5		9,5	12	7,4		16,5
Corriente de bloqueo a 16kHz	2) [A]	-	1,3	-	2,6		-	3,5		4,9	3,5	5,8	-	5,8	9,5	5,8	12	5,7	10	12
Temperatura TOH máx. del radiador		90 °C (194 °F)																		
Sección del cable	3) [mm²]	1,5		1,5			1,5			1,5			2,5			4		4		
Resistencia de frenado mínima	4) [Ohm]	390		180	120		110	120		82			82		39	56	39	56	39	
Resistencia de frenado típica	4) [Ohm]	620		300	620		150	390		270			150			110		85		
Máxima corriente de frenado	4) [A]	2,2		4,5	7,5		7	7,5		10			10		21	15	21	15	21	
Curva de sobrecarga (Anexo)		1																		
Par de apriete para los terminales	[Nm]	-	0,5	-	0,5		-	0,5		0,5			0,5			0,5		0,5		1,2
Tensión de alimentación	5) [V]	305…500 ±0 (400 V Tensión nominal)																		
Frecuencia de alimentación	[Hz]	50 / 60 +/- 2																		
Tension de salida	[V]	3 x 0...U Alimentación																		
Frecuencia de salida	[Hz]	ver tipo de control																		
Máx. longitud de cable blindado al motor a 4kHz	[m]	10		10		30	10	100		100			50	100		100		100		
Máx. longitud de cable blindado al motor a 8kHz	[m]	-	8	-	8	20	-	30		50	100		-	100		100		-	100	
Máx. longitud de cable blindado al motor a 16kHz	[m]	-	4	-	5	10	-	10		10	20		-	100		100		-	100	
Temperatura en almacén		-25...70 °C (-13...158 °F)																		
Temperatura de funcionamiento		-10...45 °C (14...113 °F)																		
Clase de protección (EN 60529)		IP20																		
Ambiente (IEC 664-1)		Grado de polución 2																		
EMC probado de acuerdo con...		EN 61800-3																		
Vibración/Sacudida de acuerdo con		Germanischer Lloyd; EN 50155																		
Categoría climática (EN 60721-3-3)		3K3																		

1) Para los sistemas regulados 5% se debe restar como reserva del control (F5-M / F5-S).
2) Corriente máxima antes de la activación de la función OL2 (F5-M / F5-S / F5-A)
3) Sección mínima recomendada para la potencia nominal y para una longitud máxima de 100 m de cable (cobre).
4) Sólo para convertidores de frecuencia con transistor interno de frenado GTR 7 (ver "Referencia")
5) Con tensión de alimentación ≥460V multiplique la corriente nominal por el factor 0,86
6) F5-Basic: 2 kHz

Los datos técnicos son para motores estándar de 2/4 polos. Para otro número de polos el convertidor debe dimensionarse según la corriente nominal del motor. Para otros motores consultar a KEB.

Situación con altitud máx. 2000 m. Para altitudes sobre los 1000 m, debe ser considerada una reducción de potencia del 1% para cada 100m .

Talla del convertidor			15			16			17		18			19	
Tamaño de la unidad			E	G	H	E	G	H	G	H	G	H	R	H	R
Fases			3			3			3		3			3	
Potencia nominal de salida		[kVA]	17			23			29		35			42	
Máxima potencia nominal del motor		[kW]	11			15			18,5		22			30	
Corriente nominal de salida		[A]	24			33			42		50			60	
Pico máximo de corriente	1)	[A]	36			49,5			63		75			90	
Corriente de disparo OC		[A]	43			59			75		90			108	
Corriente nominal de entrada		[A]	31			43			55		65			66	
Máx. fusible principal permitido		[A]	35			50			63		80			80	
Frecuencia portadora nominal		[kHz]	4	8	16	2	8	16	4	8	2	8	16	4	8
Frecuencia portadora máxima		[kHz]	16			16 [6]	16		16		16			16	
Pérdidas de potencia en uso nominal		[W]	350	380	360	330	500	490	500	470	430	610	850	540	750
Pérdidas de potencia en alimentacion DC		[W]	310	340	320	275	445	430	430	400	345	525	810	425	695
Corriente de bloqueo a 4kHz	2)	[A]	24			27	33		42		45	50		60	
Corriente de bloqueo a 8kHz	2)	[A]	16	19	24	-	21,5	33	21,4	30	30	45	50	39	60
Corriente de bloqueo a 16kHz	2)	[A]	10	8,4	15	-	9,5	20	-	13,5	20	20	40	18	27
Temperatura TOH máx. del radiador			90 °C (194 °F)												
Sección del cable	3)	[mm²]	6			10			16		25			25	
Resistencia de frenado mínima	4)	[Ohm]	39		22	25		22	25	22	13		9	13	9
Resistencia de frenado típica	4)	[Ohm]	56			42			30		22			15	
Máxima corriente de frenado	4)	[A]	21		37	32	30	37	30	37	63		88	63	88
Curva de sobrecarga (Anexo)			1												
Par de apriete para los terminales		[Nm]	1,2		4	1,2		4	1,2	4	4	4	6	4	6
Tensión de alimentación	5)	[V]	305...500 ±0 (400 V Tensión nominal)												
Frecuencia de alimentación		[Hz]	50 / 60 +/- 2												
Tension de salida		[V]	3 x 0...U Alimentación												
Frecuencia de salida		[Hz]	ver tipo de control												
Máx. longitud de cable blindado al motor a 4kHz		[m]	100												
Máx. longitud de cable blindado al motor a 8kHz		[m]	100												
Máx. longitud de cable blindado al motor a 16kHz		[m]	100												
Temperatura en almacén			-25...70 °C (-13...158 °F)												
Temperatura de funcionamiento			-10...45 °C (14...113 °F)												
Clase de protección (EN 60529)			IP20												
Ambiente (IEC 664-1)			Grado de polución 2												
EMC probado de acuerdo con...			EN 61800-3												
Vibración/Sacudida de acuerdo con			Germanischer Lloyd; EN 50155									-	s.l.	-	
Categoría climática (EN 60721-3-3)			3K3												

1) Para los sistemas regulados 5% se debe restar como reserva del control (F5-M / F5-S).
2) Corriente máxima antes de la activación de la función OL2 (F5-M / F5-S / F5-A)
3) Sección mínima recomendada para la potencia nominal y para una longitud máxima de 100 m de cable (cobre).
4) Sólo para convertidores de frecuencia con transistor interno de frenado GTR 7 (ver "Referencia")
5) Con tensión de alimentación ≥460V multiplique la corriente nominal por el factor 0,86
6) F5-Basic: 2 kHz

Los datos técnicos son para motores estándar de 2/4 polos. Para otro número de polos el convertidor debe dimensionarse según la corriente nominal del motor. Para otros motores consultar a KEB.

Situación con altitud máx. 2000 m. Para altitudes sobre los 1000 m, debe ser considerada una reducción de potencia del 1% para cada 100m .

Talla del convertidor			20		21		22		23	
Tamaño de la unidad			H	R	R		R		R	U
Fases			3		3		3		3	
Potencia nominal de salida		[kVA]	52		62		80		104	
Máxima potencia nominal del motor		[kW]	37		45		55		75	
Corriente nominal de salida		[A]	75		90		115		150	
Pico máximo de corriente	1)	[A]	112		135		172		225	
Corriente de disparo OC		[A]	135		162		207		270	
Corriente nominal de entrada		[A]	83		100		127		165	
Máx. fusible principal permitido		[A]	100		160		160		200	
Frecuencia portadora nominal		[kHz]	2	8	4	8	4	8	2	8
Frecuencia portadora máxima		[kHz]	8	16	16		16		12	8
Pérdidas de potencia en uso nominal		[W]	640	900	1000	1100	1200	1500	1300	1900
Pérdidas de potencia en alimentacion DC		[W]	500	830	915	1015	1100	1400	1160	1760
Corriente de bloqueo a 4kHz	2)	[A]	67,5	75	90		115	115	127,5	150
Corriente de bloqueo a 8kHz	2)	[A]	52,5	75	63	90	80	115	90	150
Corriente de bloqueo a 16kHz	2)	[A]	-	34	45	54	46	51	-	-
Temperatura TOH máx. del radiador			90 °C (194 °F)							
Sección del cable	3)	[mm²]	35		50		50		95	
Resistencia de frenado mínima	4)	[Ohm]	9		9		8		6	5
Resistencia de frenado típica	4)	[Ohm]	12		10		8,6		6,7	
Máxima corriente de frenado	4)	[A]	88		88		100		133	160
Curva de sobrecarga (Anexo)			1							
Par de apriete para los terminales		[Nm]	4	6	6		6		15	
Tensión de alimentación	5)	[V]	305...500 ±0 (400 V Tensión nominal)							
Frecuencia de alimentación		[Hz]	50 / 60 +/- 2							
Tension de salida		[V]	3 x 0...U Alimentación							
Frecuencia de salida		[Hz]	ver tipo de control							
Máx. longitud de cable blindado al motor a 4kHz		[m]	50							
Máx. longitud de cable blindado al motor a 8kHz		[m]	50							
Máx. longitud de cable blindado al motor a 16kHz		[m]	50							
Temperatura en almacén			-25...70 °C (-13...158 °F)							
Temperatura de funcionamiento			-10...45 °C (14...113 °F)							
Clase de protección (EN 60529)			IP20							
Ambiente (IEC 664-1)			Grado de polución 2							
EMC probado de acuerdo con...			EN 61800-3							
Vibración/Sacudida de acuerdo con			-							
Categoría climática (EN 60721-3-3)			3K3							

1) Para los sistemas regulados 5% se debe restar como reserva del control (F5-M / F5-S).
2) Corriente máxima antes de la activación de la función OL2 (F5-M / F5-S / F5-A)
3) Sección mínima recomendada para la potencia nominal y para una longitud máxima de 100 m de cable (cobre).
4) Sólo para convertidores de frecuencia con transistor interno de frenado GTR 7 (ver "Referencia")
5) Con tensión de alimentación ≥460V multiplique la corriente nominal por el factor 0,86

Los datos técnicos son para motores estándar de 2/4 polos. Para otro número de polos el convertidor debe dimensionarse según la corriente nominal del motor. Para otros motores consultar a KEB.

Situación con altitud máx. 2000 m. Para altitudes sobre los 1000 m, debe ser considerada una reducción de potencia del 1% para cada 100m .

Talla del convertidor > 23 = Choque de Entrada necesario

Talla del convertidor			24			25	26	27
Tamaño de la unidad			R	U		U	U	U
Fases			3			3	3	3
Potencia nominal de salida		[kVA]	125			145	173	208
Máxima potencia nominal del motor		[kW]	90			110	132	160
Corriente nominal de salida		[A]	180			210	250	300
Pico máximo de corriente	1)	[A]	270			263	313	375
Corriente de disparo OC		[A]	324			315	375	450
Corriente nominal de entrada		[A]	198			231	275	330
Máx. fusible principal permitido		[A]	315			315	400	450
Frecuencia portadora nominal		[kHz]	2	4	8	4	4	2
Frecuencia portadora máxima		[kHz]	8			8	8	8
Pérdidas de potencia en uso nominal		[W]	1700	2000	2400	2300	2800	3100
Pérdidas de potencia en alimentacion DC		[W]	1530	1830	2230	2100	2550	2800
Corriente de bloqueo a 4kHz	2)	[A]	144	180		210	250	240
Corriente de bloqueo a 8kHz	2)	[A]	108	180		168	162,5	180
Corriente de bloqueo a 16kHz	2)	[A]	-	-		-		
Temperatura TOH máx. del radiador			90 °C (194 °F)					
Sección del cable	3)	[mm²]	95			95	120	150
Resistencia de frenado mínima	4)	[Ohm]	5			4	4	4
Resistencia de frenado típica	4)	[Ohm]	5			4,3	4,3	4,3
Máxima corriente de frenado	4)	[A]	200			200	200	200
Curva de sobrecarga (Anexo)			1			2		
Par de apriete para los terminales		[Nm]	15			25		
Tensión de alimentación	5)	[V]	305...500 ±0 (400 V Tensión nominal)					
Frecuencia de alimentación		[Hz]	50 / 60 +/- 2					
Tension de salida		[V]	3 x 0...U Alimentación					
Frecuencia de salida		[Hz]	ver tipo de control					
Máx. longitud de cable blindado al motor a 4kHz		[m]	50					
Máx. longitud de cable blindado al motor a 8kHz		[m]	50					
Máx. longitud de cable blindado al motor a 16kHz		[m]	50					
Temperatura en almacén			-25...70 °C (-13...158 °F)					
Temperatura de funcionamiento			-10...40 °C (14...104 °F)					
Clase de protección (EN 60529)			IP20					
Ambiente (IEC 664-1)			Grado de polución 2					
EMC probado de acuerdo con...			EN 61800-3					
Vibración/Sacudida de acuerdo con			-					
Categoría climática (EN 60721-3-3)			3K3					

1) Para los sistemas regulados 5% se debe restar como reserva del control (F5-M / F5-S).
2) Corriente máxima antes de la activación de la función OL2 (F5-M / F5-S / F5-A)
3) Sección mínima recomendada para la potencia nominal y para una longitud máxima de 100 m de cable (cobre).
4) Sólo para convertidores de frecuencia con transistor interno de frenado GTR 7 (ver "Referencia")
5) Con tensión de alimentación ≥460V multiplique la corriente nominal por el factor 0,86

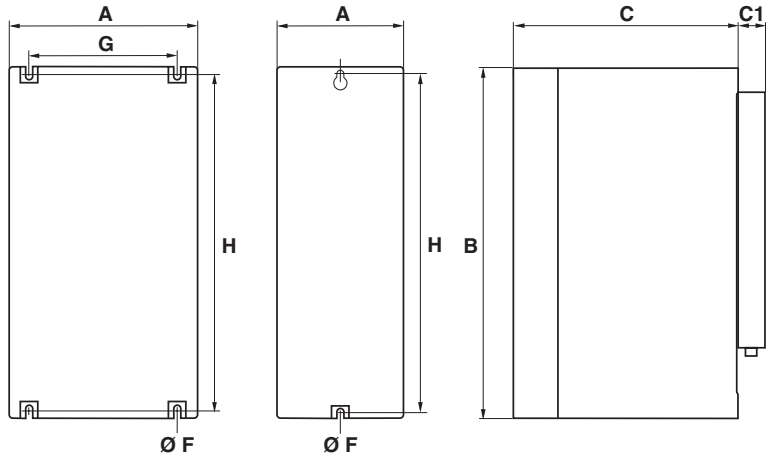
Los datos técnicos son para motores estándar de 2/4 polos. Para otro número de polos el convertidor debe dimensionarse según la corriente nominal del motor. Para otros motores consultar a KEB.

Situación con altitud máx. 2000 m. Para altitudes sobre los 1000 m, debe ser considerada una reducción de potencia del 1% para cada 100m .

Talla del convertidor > 23 = Choque de Entrada necesario

E

2.3 Dimensiones y Pesos



Tamaño	A	A*	B	B*	C	C*	C1	F	G	G*	H	H*	Peso [kg]	con filtro
A	76	76	191	216	144	184	14	5	–	–	175	175	0,9	1,8
B	90	90	220	249	160	200	14	5	–	–	210	240	2	3,3
D	90	90	250	285	181	221	14	5	–	–	240	275	3	4,3
E	130	132	290	352	208	258	14	7	–	100	275	335	5	5,5
G	170	181	340	415	255	311	–	7	150	150	330	400	10	13,2
H	297	300	340	445	255	321	–	7	250	250	330	420	14	19,1
R	340	–	520	–	355	–	–	10	300	–	495	–	25	32
U	340	–	800	–	355	–	–	11	300	–	775	–	75	–

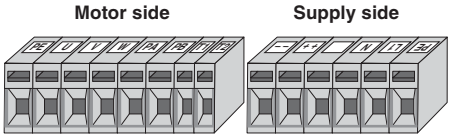
* con filtro inferiro; C1 Operatore

2.4 Sumario de las Conexiones del Circuito de Potencia

Tensión de alimentación de acuerdo con la placa de características, clase 230V y 400V (3 fases) es posible

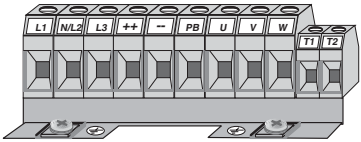
E

Tamaño A

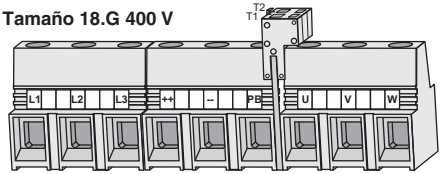


U, V, W	Conexión motor
PA, PB	Conexión para la resistencia de frenado
T1, T2	Conexión para el sensor de temperatura
L1, N	Conexión principal monofásica
++, --	Conexión para el modulo de frenado y realimentación y alimentación de la unidad 250...370 V DC (Claso 230 V)
PE	Conexión para mallas / tierra

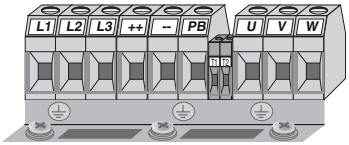
Tamaños B, D y E



Tamaño 18.G 400 V

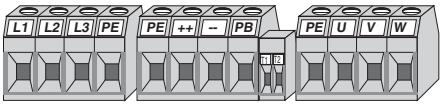


Tamaño G

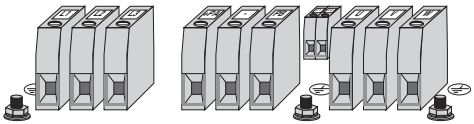


L1, N	Conexión principal monofásica
L1, L2, L3	Conexión principal trifásica
U, V, W	Conexión motor
++, PB	Conexión para la resistencia de frenado
++, --	Conexión para el modulo de frenado y realimentación y alimentación de la unidad 250...370 V DC (Claso 230 V) 420...720 V DC (Clase 400 V)
T1, T2	Conexión para el sensor de temperatura
PE, ⏚	Conexión para mallas / tierra

Tamaño H



Tamaños R y U



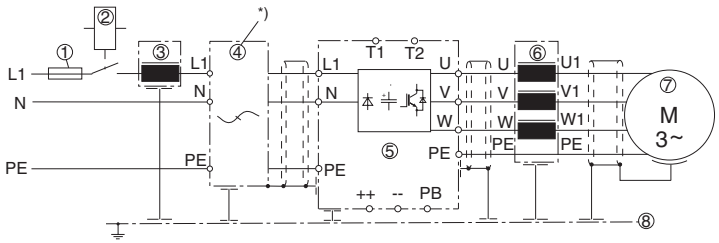
L1, L2, L3	Conexión principal trifásica
U, V, W	Conexión motor
+PA, PB	Conexión para la resistencia de frenado
+PA, -	Conexión para el R4 (Tensión del circuito DC)
T1, T2	Conexión para el sensor de temperatura
⏚	Conexión para mallas / tierra

2.5 Conexión del Circuito de Potencia

Si se intercambian las conexiones de alimentación y del motor, se destruye la unidad.

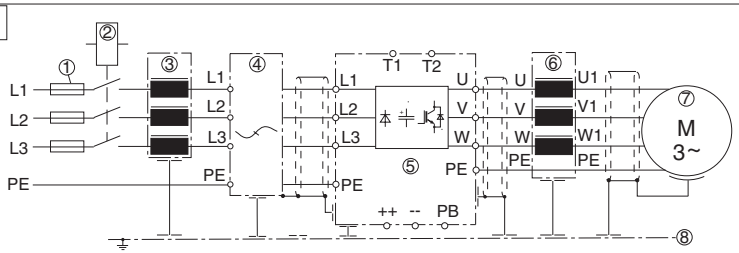
Preste atención a la tensión de alimentación y a la correcta polaridad del motor !

Conexión monofásica



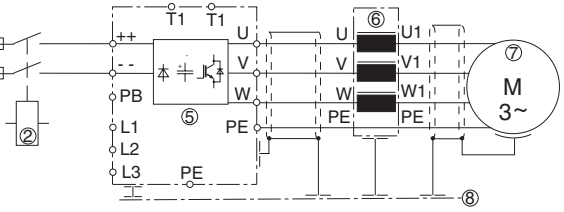
* Para unidades con filtro de HF incorporado, (véase código) este no será necesario.

Conexión trifásica



Tensión de alimentación DC

250...370V DC (230V Claso) +
420...720V DC (400V Claso) -



① **Fusible principal**	⑤ **KEB COMBIVERT**
② **Protección principal**	⑥ **Choque motor y filtro de salida (no con F5-M/F5-S)**
③ **Reactancia de entrada**	⑦ **Motor**
④ **Filtro supresor de interferencias**	⑧ **Placa de montaje**

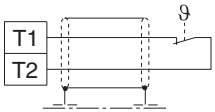
E

Supervisión externa de temperatura

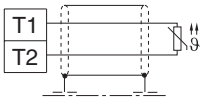
Para realizar una evaluación, activar a traves del software del (F5-B/G) el parametro (CP28 / (ver parte 3).

No instale los cables OH (incluso apantallados) con los cables de control! Sólo permitido con pantalla doble dentro del cable del motor!

F5-M/S:
Puente, cuando no haya seguimiento



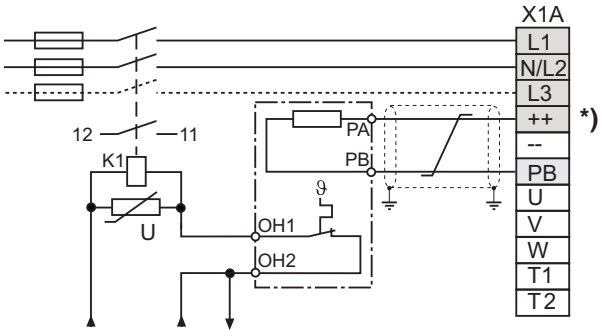
Termocontacto
(Contacto NC)



Sensor de temperatura (PTC)
respuesta de resistencia 1650Ω...4kΩ
rearme resistencia 750Ω...1650Ω
(conforme IEC 60947-8)

Resistencia de frenado

¡Observe las instrucciones de seguridad de la parte 1!

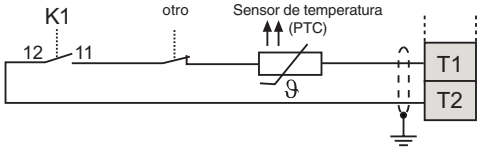


Tensión de alimentación
230 o 24 V AC/DC

Control del disparo en caso de 24 V AC/DC

*) dependiendo del tamaño de la cubierta el terminal ++, +PA o PA puede ser utilizado

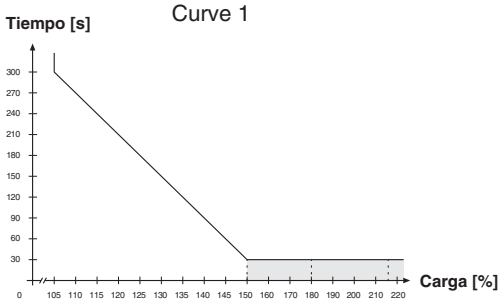
Las resistencias de frenado pueden desarrollar una temperatura superficial muy alta, por lo tanto se tiene que istalar de forma segura .

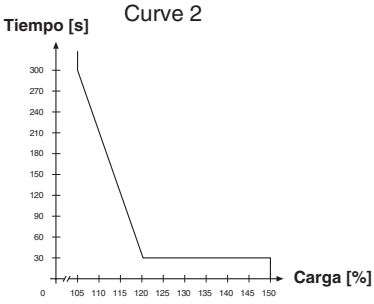


Al alcanzar la temperatura de disparo la tensión principal debe desconectarse. Para una protección adicional en casos de trabajo regenerativo puede utilizar los contactos 11 y 12 de K1.

3. Anexo

3.1 Curva de Sobrecarga



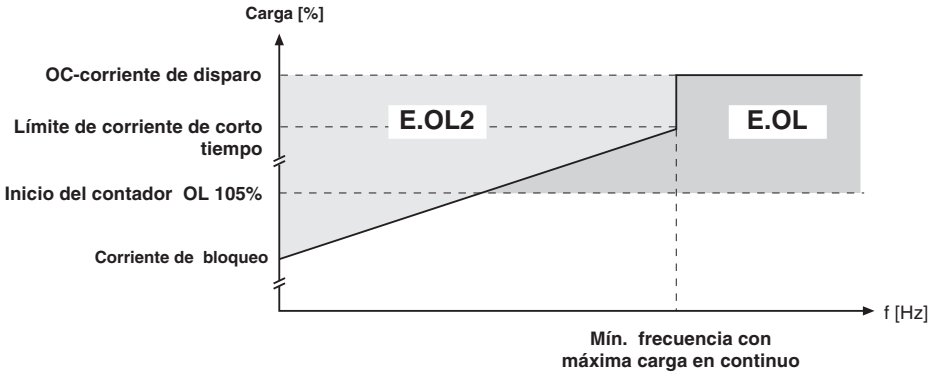


La característica disminuye dependientemente con el dispositivo en este rango (ver datos técnicos)

Al exceder de una carga del 105 % el contador arranca. Cuando cae por debajo el contador cuenta atrás. Si el contador alcanza la sobrecarga característica que corresponde al convertidor el error E.OL es activado.

3.2 Protección de Sobrecarga en el Rango de Baja Velocidad

(sólo válido para F5-M y F5-S, corriente de bloqueo ver datos técnicos)



Si la máxima corriente es excedida un elemento PT1 (τ=280ms) se activa , después de cumplirse la secuencia un Error E.OL2 es activado.

D

Vor Auslieferung durchlaufen alle Produkte mehrfach eine Qualitäts- und Funktionskontrolle, so daß Fehler auszuschließen sind. Bei Beachtung unserer Betriebsanleitung sind keine Störungen zu erwarten. Sollte sich trotzdem ein Grund zur Reklamation ergeben, so ist das Gerät mit Angabe der Rechnungsnummer, des Lieferdatums, der Fehlerursache und der Einsatzbedingungen an uns zurückzusenden. Für Fehler, die aufgrund falscher Behandlung, falscher Lagerung oder sonstigen allgemeinen Irrtümern auftreten, übernehmen wir keine Verantwortung. Prospekte, Kataloge und Angebote enthalten nur Richtwerte. Technische Änderungen jeder Art behalten wir uns vor. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, Vervielfältigung und fotomechanische Wiedergabe sind ohne schriftliche Genehmigung durch KEB auch auszugsweise verboten.

GB

Prior to delivery all products pass several quality and performance inspections so that malfunctions can be ruled out. When used in accordance with the operating instructions failure is most unlikely. However, if you have cause for complaint the unit should be returned stating invoice number, delivery date, cause of failure and field conditions. We do not accept the responsibility for failures due to misuse, wrong storage or similar causes. Leaflets, catalogues and quotations contain only standard values. We reserve the right to make technical changes without obligation. All rights reserved. Any piratic printing, mimeograhing or photomechanical reproduction, even in extracts, is strictly prohibited.

F

Avant la livraison tous les produits passent par différents contrôles fonctionnels et qualitatifs de manière à éliminer les mauvais fonctionnements. L'apparition de défauts sur ces produits est très improbable s'ils sont raccordés et utilisés selon les recommandations des manuels d'instructions. Néanmoins, si un défaut apparaissait, le matériel doit être retourné en indiquant le numéro du bon de livraison, la date d'expédition et les détails apparents du défaut ainsi que le type d'application. Un mauvais emploi, de mauvaises conditions de stockage ou d'autres causes de ce type excluent notre responsabilité en cas de défectuosité. Les documents techniques et commerciaux, les offres de prix ne contiennent que des valeurs standards. Nous nous réservons le droit de procéder à des modifications techniques sans préavis. Tout droit réservé. Toutes contrefaçons imprimées, ou reproductions photomécaniques; même partielles, sont strictement interdites.

I

Prima di essere spediti, tutti i nostri prodotti sono soggetti a severi controlli di qualità e funzionamento, questo al fine di evitare malfunzionamenti. Se utilizzati seguendo il manuale di istruzione si evita qualsiasi malfunzionamento. Comunque, qualora dovesse verificarsi un guasto, l'unità dovrà essere rispedita specificando il numero di bolla, la data di spedizione, i dettagli del guasto ed il tipo di applicazione. Non si assumono responsabilità per errori dovuti a manomissioni, cattivo stoccaggio o simili. Ci riserviamo di effettuare qualsiasi modifica senza preavviso alcuno. Tutti i diritti sono riservati. Qualsiasi riproduzione non autorizzata, anche parziale, è rigorosamente proibita.

RU

Перед отгрузкой все изделия неоднократно проходят проверку на предмет качества и работоспособность, так что брак исключается. При соблюдении нашего руководства по эксплуатации появление неисправностей не ожидается. Если вопреки этому, всё таки появятся основания для рекламации, изделие необходимо отправить на наш адрес с указанием номеров товарной накладной и счёта, датой поставки, причиной приведшей к выходу изделия из строя и условий эксплуатации.
Фирма KEB не несёт ответственность за выход изделий из строя по причинам не правильного храненя, транспортировки, неправильного обращения и других ошибочных действий. Проспекты, каталоги и коммерческие предложения содержат только ориентировочные значения. Мы оставляем, за собой право вносить технические изменения любого рода. Все права принадлежат нам. Размножение, перепечатывание, фотомеханическое воспроизведение, даже частичное, без письменного разрешения на то фирмы KEB запрещено.

E

Antes de ser enviados todos los productos pasan severos controles de calidad por lo que pueden descartarse defectos. Cuando sea utilizado de acuerdo con las instrucciones de operación una avería no es nada probable. Sin embargo, si tiene motivo de reclamación la unidad podría devolverse indicando número de factura, fecha de entrega, causa del fallo y condiciones de instalación. Nosotros no aceptamos la responsabilidad por fallos debidos a mal uso, almacenaje incorrecto o causa similar. Los folletos, catalogues y ofertas contienen sólo valores estándar. Nos reservamos el derecho de modificar el equipo sin ninguna obligación. Todos los derechos reservados. Cualquier impresión pirata, reproducción mimeógrafia o fotomecanica, incluso en parte, está estrictamente prohibida.

Karl E. Brinkmann GmbH
Försterweg 36-38 • **D**-32683 Barntrup
fon: +49 5263 401-0 • fax: +49 5263 401-116
net: www.keb.de • mail: info@keb.de

KEB Antriebstechnik GmbH & Co. KG
Wildbacher Str. 5 • **D**–08289 Schneeberg
fon: +49 3772 67-0 • fax: +49 3772 67-281
mail: info@keb-combidrive.de

KEB Antriebstechnik Austria GmbH
Ritzstraße 8 • **A**-4614 Marchtrenk
fon: +43 7243 53586-0 • fax: +43 7243 53586-21
Kostelni 32/1226 • **CZ**-370 04 Ceské Budejovice
fon: +420 38 7319223 • fax: +420 38 7330697
net: www. keb.at • mail: info@keb.at

KEB Antriebstechnik
Herenveld 2 • **B**-9500 Geraadsbergen
fon: +32 5443 7860 • fax: +32 5443 7898
mail: vb.belgien@keb.de

KEB CHINA Karl E. Brinkmann GmH
(Xinmao Building, Caohejing Development Zone)
No. 99 Tianzhou Road (No.9 building, Room 708)
CHN-200233 Shanghai, PR. China
fon: +86 21 54503230-3232 • fax: +86 21 54450115
net: www.keb.cn • mail: info@keb.cn

KEB CHINA Karl E. Brinkmann GmH
No. 36 Xiaoyun Road • Chaoyang District
CHN-10027 Beijing, PR. China
fon: +86 10 84475815 + 819 • fax: +86 10 84475868
net: www.keb.cn • mail: hotline@keb.cn

KEB Antriebstechnik Austria GmbH
Organizacni slozka
Kostelni 32/1226
CZ-370 04 Ceske Budejovice
fon: +420 38 7699111 • fax: +420 38 7699119
mail: info.keb@seznam.cz

KEB España
C/ Mitjer, Nave 8 - Pol. Ind. LA MASIA
E-08798 Sant Cugat Sesgarrigues (Barcelona)
fon: +34 93 897 0268 • fax: +34 93 899 2035
mail: vb.espana@keb.de

Société Française KEB
Z.I. de la Croix St. Nicolas • 14, rue Gustave Eiffel
F-94510 LA QUEUE EN BRIE
fon: +33 1 49620101 • fax: +33 1 45767495
net: www.keb.fr • mail: info@keb.fr

KEB (UK) Ltd.
6 Chieftain Buisiness Park, Morris Close
Park Farm, Wellingborough **GB**-Northants, NN8 6 XF
fon: +44 1933 402220 • fax: +44 1933 400724
net: www.keb-uk.co.uk • mail: info@keb-uk.co.uk

KEB Italia S.r.l.
Via Newton, 2 • **I**-20019 Settimo Milanese (Milano)
fon: +39 02 33500782 • fax: +39 02 33500790
net: www.keb.it • mail: kebitalia@keb.it

KEB - YAMAKYU Ltd.
15–16, 2–Chome, Takanawa Minato-ku
J–Tokyo 108-0074
fon: +81 33 445-8515 • fax: +81 33 445-8215
mail: ky-sales@f4.dion.ne.jp

KEB - YAMAKYU Ltd.
711, Fukudayama, Fukuda
J–Shinjo-Shi, Yamagata 996 - 0053
fon: +81 233 29-2800 • fax: +81 233 29-2802
mail: ky-sales@f4.dion.ne.jp

KEB Nederland
Leidsevaart 126 • **NL**–2013 HD Haarlem
fon: +31 23 5320049 • fax: +31 23 5322260
mail: vb.nederland@keb.de

KEB Polska
ul. Budapesztańska 3/16 • **PL**–80-288 Gdańsk
fon: +48 58 524 0518 • fax: +48 58 524 0519
mail: vb.polska@keb.de

KEB Portugal
Avenida da Igreja – Pavilão A n. º 261 Mouquim
P-4770 - 360 MOUQUIM V.N.F.
fon: +351 252 371318 + 19 • fax: +351 252 371320
mail: keb.portugal@netc.pt

KEB Taiwan Ltd.
No.8, Lane 89, Sec.3; Taichung Kang Rd.
R.O.C.-Taichung City / Taiwan
fon: +886 4 23506488 • fax: +886 4 23501403
mail: info@keb.com.tw

KEB Korea Seoul
Room 1709, 415 Missy 2000
725 Su Seo Dong, Gang Nam Gu
ROK-135-757 Seoul/South Korea
fon: +82 2 6253 6771 • fax: +82 2 6253 6770
mail: vb.korea@keb.de

KEB Sverige
Box 265 (Bergavägen 19)
S-4393 Hälsö
fon: +46 31 961520 • fax: +46 31 961124
mail: vb.schweden@keb.de

KEB America, Inc.
5100 Valley Industrial Blvd. South
USA-Shakopee, MN 55379
fon: +1 952 224-1400 • fax: +1 952 224-1499
net: www.kebamerica.com • mail: info@kebamerica.com

© KEB 00.F5.00B-K003 11/2004